

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТТПП

\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Биохимия

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания  
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель: формирование компетенций направленных на приобретение знаний о строении и свойствах макромолекул, входящих в состав живой материи, о динамике превращения биологически важных соединений и основах обмена веществ и энергии, получение навыков экспериментального изучения биохимических процессов.

Задачи:

- освоение молекулярных основ жизнедеятельности, пути метаболизма основных классов органических соединений;
- формирование знаний о природе и форме взаимодействий молекул на клеточном уровне;
- использование полученных биохимических навыков для освоения принципов рационального сочетания пищевых компонентов;
- освоение проведения простейших биохимических исследований и интерпретация результатов этих исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** - строение и функции наиболее важных химических соединений (белков, липидов, углеводов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.); физико-химических процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном уровнях; строение и химические свойства основных классов биологически важных органических соединений; основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот; роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах;

**умение** - анализировать и применять полученные теоретические знания основ биохимии в профессиональной деятельности, анализировать изменение биохимических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов;

**владение** - навыками применения знаний о свойствах биологически важных веществ в практической деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Химия», «Основы биотехнологии» и служит основой для освоения дисциплин «Биотехнология бродильных производств», «Биохимические основы синтеза метаболитов», «Пищевые добавки функционального назначения».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: З1 Свойства химических веществ, входящих в состав живых организмов, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, метаболических процессах и реализации генетической информации в клетке
		Уметь: У1 Выявлять биохимические составляющие обменных процессов и взаимосвязь между ними, используя понятийный аппарат биохимии
		Владеть: В1 Правилами интерпретации

чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		результатов биохимических исследований
	УК- 8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Знать: 32 Пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека, основы биоэнергетики клетки
		Уметь: У2 Применять биохимические методы для анализа биологических объектов и процессов
		Владеть: В2 Навыками работы с лабораторной посудой
ОПК-1 Способен изучать анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: 33 Основные законы биохимии и способы их применения
		Уметь: У3 Объяснять биохимические процессы, происходящие в живых организмах
	Владеть: В3 Навыками использования законов для проведения биохимических исследований, необходимых для формирования знаний о строении веществ	
	ОПК.1.2. Анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать 34 Методы проведения экспериментальных исследований, основанных на законах и взаимосвязей математических, физических, химических и биологических наук
		Уметь У4 Умеет анализировать и проводить исследования конкретных видов биологических объектов в реальных процессах и превращениях
	Владеть В4 Навыками проведения анализа основных типов биологических объектов в экспериментальных исследованиях	

#### 4. Общая трудоёмкость дисциплины

##### 4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	32	-	32	8	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				

1	1	Белки: строение, свойства и функции	8	-	10	2	20	УК-8.3	вопросы к опросу №1
								ОПК-1.1	отчет по лабораторной работе №1,2
								ОПК-1.2	отчет по лабораторной работе № 3
2	2	Ферменты: строение, свойства и функции	4	-	6	2	12	УК-8.2	вопросы к опросу №2
								ОПК-1.2	отчет по лабораторной работе №4
								ОПК-1.1	отчет по лабораторной работе №5
3	3	Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и функции	4	-	4	1	9	УК-8.3	вопросы к опросу №3
								ОПК-1.1	отчет по лабораторной работе №6
4	4	Углеводы: строение, свойства и функции	6	-	4	1	11	УК-8.2	вопросы к опросу № 4
								ОПК-1.2	отчет по лабораторной работе №7
5	5	Липиды: строение, свойства и функции	4	-	4	1	9	УК-8.3	вопросы к опросу №5
								ОПК-1.2	отчет по лабораторной работе №8
6	6	Витамины: строение, свойства и функции	6	-	4	1	11	УК-8.2	вопросы к опросу №6
								ОПК-1.2	отчет по лабораторной работе №9
7		Экзамен					36	УК-8.2	вопросы к экзамену
								УК-8.3	вопросы к экзамену
								ОПК-1.1	вопросы к экзамену
								ОПК-1.2	вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>32</b>		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>108</b>		

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет и задачи биохимии. Химический состав живых организмов. Аминокислоты – структурные элементы белков и пептидов. Классификация аминокислот по строению. Понятие заменимые и незаменимые аминокислоты. Строение и физико-химические, оптические свойства аминокислот. Общая характеристика белков. Пептидная теория строения белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, третичная и четвертичная. Номенклатура и классификация белков. Характеристика простых и сложных белков. Физико-химические свойства белков. Метаболизм белков и аминокислот в клетках. Распад белков в желудочно-кишечном тракте. Изменение белков при технологической обработке продуктов.

Раздел 2. Общая характеристика ферментов, строение и свойства. Номенклатура и классификация ферментов. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Лиазы, изомеразы. Лигазы. Характеристика и представители. Свойства, функции, катализ ферментов.

Механизм действия ферментов. Понятие о катализе, энергии активации, об активном центре фермента. Обратимость и специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Специфичность действия ферментов. Сходство и различие действия ферментов и катализаторов небелковой природы. Применение ферментов в пищевых технологиях.

Раздел 3. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и функции. Химический состав нуклеиновых кислот: характеристика азотистых оснований и углеводов. Различия между ДНК и РНК по составу главных и минорных оснований, характеру углевода, строению, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.

ДНК. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и функции. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК и силы ее стабилизирующие. Принципы комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Третичная структура ДНК. Состав и строение нуклеиновых кислот: азотистые основания, пентозы, фосфорная кислота. Моно- и динуклеотиды как кофакторы. Состав, строение кофакторов, роль в обмене веществ. РНК, их классификация и биологическая роль.

Раздел 4. Строение, свойства и функции углеводов. Классификация моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов. Характеристика и химические свойства углеводов. Гидролиз олиго- и полисахаридов. Физико-химические свойства и роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов. Биосинтез углеводов. Анаэробный распад углеводов. Химизм спиртового брожения. Понятие о молочнокислом брожении. Цикл трикарбонных кислот, его энергетика.

Аэробное окисление углеводов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов. Фотосинтез. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов (гидролиз, дегидратация, окисление, брожение).

Раздел 5. Строение, свойства и функции липидов. Основные классы липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты.

Состав, особенности строения, пищевая ценность липидов. Переваривание жиров в желудочно-кишечном тракте. Окисление глицерина. Катаболизм липидов,  $\beta$ -окисление жирных кислот. Механизм окисления нейтрального жира в тканях. Ферментативный гидролиз.

Раздел 6. Витамины и история их открытия. Роль витаминов в питании человека. Классификация и номенклатура витаминов. Витамины - структура, свойства, функции. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К, их физиологическая роль.

Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины С, В1, В2, В3, РР, В6; химическая природа, участие в физиологических процессах. Гиповитаминоз, авитаминоз, гипервитаминоз. Роль витаминов в жизнедеятельности организма.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	1. Предмет и задачи биохимии. Химический состав живых организмов
2		2	2. Аминокислоты – структурные элементы протеиногенных белков.
3		2	3. Строение, физико-химические свойства и функции белковой молекулы
4		2	4. Метаболизм белков
5	2	2	5. Номенклатура и строение ферментов

6		2	6. Механизм ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций.
7	3	2	7. Строение, свойства нуклеиновых кислот
8		2	8. Характеристика и особенности ДНК и РНК
9	4	2	9. Классификация углеводов.
10		2	10. Строение, химические свойства углеводов
11		2	11. Функции и метаболизм углеводов
12	5	2	12. Основные классы липидов, строение и функции липидов
13		2	13. Механизм окисления нейтрального жира в тканях.
14	6	2	14. Строение, свойства и функции витаминов.
15		2	15. Характеристика гормонов.
16		2	16. Водно-солевой обмен
<b>Итого</b>		<b>32</b>	

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены*

### Лабораторные работы-

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторного занятия
		ОФО	
1	1	4	Качественные реакции обнаружения аминокислот, белков
2		4	Физико-химические свойства белков
3		2	Получение и изучение свойств растительного белка
4	2	4	Изучение активности ферментов в зависимости от различных факторов
5		2	Обнаружение каталазы и пероксидазы в картофельном соке
6	3	4	Анализ физико-химических свойств нуклепротеидов
7	4	4	Обнаружение моносахаридов и изучение химических свойств углеводов
8	5	4	Изучение физико-химических свойств липидов.
9	6	4	Качественные реакции обнаружения водорастворимых и жирорастворимых витаминов
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1-6	3	Подготовка к защите тем дисциплины	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление лабораторных работ
2	1-6	2	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	1-6	1	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-6	1	Консультации в группе перед экзаменом	подготовка к аттестациям, экзамену
5	1-6	1	Экзамен	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях	4
2	Выполнение и защита лабораторных работ	16
3	Устный опрос 1 аттестация	10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
4	Работа на лекциях	4
5	Выполнение и защита лабораторных работ	16
6	Устный опрос 2 аттестация	10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
7	Работа на лекциях	4
8	Выполнение и защита лабораторных работ	20
9	Устный опрос 3 аттестация	16
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию:</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
,	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
4	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
5	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.



**Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Биохимия	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1а
		<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория определения физико-химических показателей безопасности продовольственного сырья Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 1 шт., вытяжные шкафы - 6 шт., шкафы для лабораторной посуды- 3 шт., Холодильник Стинол232Q-1 шт., Шкаф для посуды ШЛ-2,2-3 шт., Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт., Шкаф вытяжной ШВ- 1 шт., Весы ЕК-200G - 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454 Б2М, Центрифуга ОПН-8- 1 шт., Люминоскоп Филин- 1 шт., Измеритель качества клейковины ИДК- 1 шт., Плитки электрические, Колбонагреватель ПЭ-4120М, Магнитная мешалка ПЭ-6100, Аквадистиллятор- ДЭ 4, ареометры, термометры спиртовые, посуда химическая.</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38

**11. Методические указания по организации СРС****11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.**

Биохимия (часть 1): методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине «Биохимия» / сост. Г. Д. Кадочникова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2016. – 38 с.

Биохимия (часть 2): методические указания для практических и лабораторных работ по дисциплине «Биохимия» / сост. Г. Д. Кадочникова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2016. – 35 с.

Биохимия: методические указания по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Биохимия» для направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / сост. В.В. Тригуб; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2023. – 50 с. – Текст: непосредственный.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

Биохимия: методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биохимия» / сост. Г.Д. Кадочникова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2016. – 35 с.

Биохимия: методические указания по самостоятельному изучению учебной дисциплины для обучающихся направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» всех форм обучения / сост. В. В. Тригуб; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2023. – 24 с. – Текст: непосредственный.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Биохимия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: 31 Свойства химических веществ, входящих в состав живых организмов, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, метаболических процессах и реализации генетической информации в клетке	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1 Выявлять биохимические составляющие обменных процессов и взаимосвязь между ними, используя понятийный аппарат биохимии	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1 Правилами интерпретации результатов биохимических исследований	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	УК- 8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и	Знать: 32 Пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и

	принимает меры по ее предупреждению	основные нарушения их метаболизма в организме человека, основы биоэнергетики клетки		ошибки		особенности
		Уметь: У2 Применять биохимические методы для анализа биологических объектов и процессов	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В2 Навыками работы с лабораторной посудой	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
ОПК-1	ОПК 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: З3 Основные законы биохимии и способы их применения	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У3 Объяснять биохимические процессы, происходящие в живых организмах	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В3 Навыками использования законов для проведения биохимических исследований, необходимых для формирования знаний о строении веществ	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи

	ОПК.1.2. Анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать 34 Методы проведенных экспериментальных исследований, основанных на законах и взаимосвязей математических, физических, химических и биологических наук	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь У4 Умеет анализировать и проводить исследования конкретных видов биологических объектов в реальных процессах и превращениях	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть В.4 Навыками проведения анализа основных типов биологических объектов в экспериментальных исследованиях	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Биохимия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Биохимия человека : учебник для вузов / Ю. А. Ершов. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 466	1	30	100	+
2	Биохимия : учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 684 с	1	30	100	+
3	Биохимия и товароведение масличного сырья : учебник / В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов. - Москва : Лань, 2021.	1	30	100	+